

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЦИКЛА РАЗВИТИЯ
HYALOMMA ASIATICUM ASIATICUM SCHULZE
ET SCHLOTTKE В ЕСТЕСТВЕННЫХ БИОТОПАХ

А. Бердыев

Ордена Трудового Красного знамени Институт зоологии АН ТуркмССР, Ашхабад

В статье представлены результаты трехлетних (1966—1968 гг.) наблюдений в Туркмении за развитием *H. asiaticum asiaticum* в норах больших песчанок. Прослежено развитие 113 сытых самок, 1136 сытых неполовозрелых клещей и их потомства. Вычислены нижние температурные пороги и средние суммы эффективных температур, необходимые для развития каждой фазы клеща. Установлены продолжительность развития отдельных фаз развития и всей генерации.

В Туркменской ССР ареал *Hyalomma asiaticum asiaticum* занимает всю пустынную зону республики и прилегающую подгорную равнину. Это — один из массовых видов, встречающихся в пустынном ландшафте; он имеет большое значение как хранитель возбудителей эндемических риккетсиозов. Поэтому, возможно, более полное изучение экологии этого вида представляет особую актуальность. Отдельные вопросы биологии и цикла развития *H. a. asiaticum* в условиях лаборатории изучены многими авторами (Бернадская, 1938; Поспелова-Штром и Петрова-Пионтковская, 1949; Афанасьева, 1956; Кербабаев, 1962).

Изучая цикл развития *H. asiaticum asiaticum* в естественных биотопах Туркмении, мы стремились выяснить конкретные сроки появления отдельных фаз развития клеща в природе, продолжительность развития одной генерации, сроки голодания клещей в природе, требовательность каждой фазы развития клеща к физическим факторам окружающей среды, прежде всего к температуре. Наблюдение за циклом развития клещей в естественных биотопах проводили по способу, предложенному Жмаевой (1964). При определении продолжительности цикла использовали методику Сердюковой (1948).

В 160 полевых опытах прослежено развитие сытых самок (113) и сытых неполовозрелых клещей (1136). Личинок, вылупившихся из яиц, а также перелинявших голодных нимф и имаго оставляли в опытах до их гибели — для установления продолжительности их жизни. Сытых клещей заключали в деревянные кольца (высота 5 см, диаметр 3 см), обтянутые мелкоячеистым капроном, помещали в норы большой песчанки, на глубине 20 и 60 см в песчаной пустыне и в подгорной равнине восточнее Ашхабада (1966—1967 гг.). Для предотвращения погрыза колец и клещей грызунами, нору на соответствующих глубинах перекрывали пустой консервной банкой, с мелкими отверстиями по дну (для вентиляции). После этого помещали кольца с клещами и входное отверстие норы засыпали землей. При этом клещей размещали через каждые 10 дней — с марта по декабрь. В опытах мы использовали сытых клещей, снятых с животных или же отпавших с кроликов в день закладки.

Во время проведения опытов учитывали среднесуточную температуру почвы на данных глубинах (по данным метеостанций). Определение температурного порога развития для каждой фазы, вычисление суммы

эффективных температур и скорость развития клещей для каждой закладки проводили по Кожанчикову (1961). На основании полученных данных нами построены кривые, выражающие зависимость продолжительности развития клещей от температуры окружающей среды.

Известно, что *H. asiaticum asiaticum* в лабораторных условиях сохраняет свои сезонные особенности. В опытах Афанасьевой (1956) личинки и самки, посаженные для питания на лабораторных животных в октябре—ноябре, питались не активно. По наблюдениям Благовещенского (1937), сытая самка, снятая в августе, приступила к яйцекладке лишь на следующий год. Как следует из литературы, на лабораторных животных самки питаются 6—15 дней. О парадоксальном случае питания самок на еже в течение 107 дней (летом) сообщила Афанасьева (1956). В опытах Поспеловой-Штром и Петровой-Пионтковской (1949) самки насыщались на еже, как правило, за 6 дней. Афанасьева (1956) проводила опыты в различных условиях температуры и влажности и пришла к выводу, что оптимальными условиями жизни и развития *H. asiaticum asiaticum* являются температуры 20—28° и низкая относительная влажность.

В наших опытах развитие клеща шло по треххозяинному типу, сезон и температура не оказывали существенного влияния на продолжительность питания всех фаз клещей на хозяине (кролик). Так, с апреля по октябрь при температуре 18—32° питание продолжалось: самок — 5—8 (чаще 6) дней; личинок — 3—7 (чаще 5); нимф — 4—8 (как правило 6) дней. Для доразвития половозрелых клещей после выхода из нимф потребовалось 5—10 дней; для личинок и нимф — 4—6 дней.

У сытых клещей в природе проявлялись резкая ритмичность и сезонность цикла развития. Отмечена осенняя диапауза сытых самок. Самки, отпавшие к началу сентября, успевают отложить яйца в этом сезоне. Однако личинки, вылупившиеся из поздних яйцекладок, погибали за зиму. Самки, отпавшие с хозяина к концу сентября и позднее, вступают в зимнюю диапаузу, а яйцекладка у них наблюдалась лишь в конце апреля—начале мая следующего года (через 150—234 дня), т. е. вместе с яйцекладкой самок, напившихся весной. Перезимовавшие самки, заложенные в песчаной пустыне, приступают к откладке яиц раньше (в пределах 4—20 дней), чем самки, заложенные в подгорной равнине.

Во время осенних закладок самок (сентябрь, октябрь) температура почвы на соответствующих глубинах колебалась в пределах 20—25°, т. е. превышала нижний температурный порог развития самок. Осеннюю диапаузу сытых самок при наличии оптимальных температур, по-видимому, следует рассматривать как приспособление вида к сохранению потомства. Поздние яйцекладки были бы обречены на гибель из-за неблагоприятных климатических условий.

Наблюдения за сытыми самками с марта по сентябрь показали, что они приступали к откладке яиц через различные промежутки времени после насыщения. Так, самки, отпавшие с хозяина в марте, откладывали яйца в среднем через 41—59 дней, т. е. в начале мая (температура почвы в среднем за 1 день развития была равна 14.6—16.5°); самки, напившиеся в апреле, приступали к откладке через 17—28 дней при 19.6—23.1°. В июне и июле наблюдали самый короткий период овогенеза, который равнялся 4—10 дням при 26.4—33.7°.

Процесс откладки яиц продолжался 6—41 день, наиболее короткие сроки отмечены летом. Нижний температурный порог, необходимый для откладки яиц у самок *H. asiaticum asiaticum* равен 13.7°. Средняя сумма эффективных температур, необходимая для начала откладки яиц составляла 122.7°.

Период эмбрионального развития также сокращается у яиц, отложенных в июне, июле, и равен, как правило, 19—24 дням при 29.8—33.3°. В летние месяцы у заложенных сытых самок заканчивается откладка яиц и успевают вылупиться все личинки за 30 дней. Нижний температурный порог развития яиц равен 18°, сумма эффективных температур, необходимых для вылупления личинок, составляла 317.9°.

Метаморфоз молодых фаз и послелинчное доразвитие клещей происходит тем быстрее, чем выше температура окружающей среды. Длительность развития сытых личинок и нимф в изучаемых биотопах равнялась у личинок июньского питания от 6 до 10 дней, у нимф — 15—20 дней при 29—34°; у личинок и нимф июльского питания соответственно — 8—9 и 8—18 дней при 31.2—34.6°. У напитавшихся в августе и сентябре соответственно эти сроки колебались: у личинок — 9—15, а у нимф 10—71 день при 21.7—32.5°.

Почва на глубине 20 см (песчаная пустыня и подгорная равнина) с ранней весны нагревается раньше, но и в сентябре охлаждается быстрее, чем почва на глубине 60 см. Это сказывается и на развитии отдельных фаз клеща. В летние месяцы мы не отмечали заметной разницы в сроках развития клещей и яиц, заложенных в разных биотопах и на разных глубинах.

Все сытые личинки, заложенные в начале октября, и сытые нимфы, отпавшие во II декаде сентября, успевают завершить метаморфоз до наступления зимы. Неполовозрелые клещи, напитавшиеся позднее указанных сроков, впадают в зимнюю диапаузу в сытом состоянии и линяют на следующий год через 191—254 дня. Нижняя пороговая температура развития сытых личинок равна 17.7°, нимф — 16.3°. Средняя сумма эффективных температур, необходимых для развития сытых личинок, равна 116.0°, для нимф — 239.3°.

В изучаемых биотопах гибель сытых, голодных клещей и яиц высокая. Из 113 сытых самок, помещенных в нору на глубине 20 и 60 см, 13 погибло до откладки яиц; из 934 сытых личинок погибли 132 и из 212 сытых нимф погибло 18. Сытые клещи весной погибали от плесени, летом — от перегрева почвы и от естественных врагов — муравьев. Из общего числа заложенных сытых клещей 4.73% уничтожены муравьями (Бердыев, 1969). Из 100 яйцекладок, находившихся под наблюдением, погибло 7, в основном летом от высыхания. Вероятно, яйца *H. asiaticum asiaticum* в природе не зимуют; из них успевают вылупиться личинки до наступления холодов. Те единичные кладки, которые остались по какой-либо причине на зиму, погибают.

Длительность жизни голодных клещей в каждой фазе развития в естественных условиях зависит от характера биотопа, глубины закладки клещей и от погоды. Наиболее короткий период голодания отмечен у нимф (10—60 дней) и личинок (13—100 дней), и наиболее продолжительный — у половозрелых клещей (до 320 дней). Личинки, вылупившиеся в июне, июле в песчаной пустыне на глубине 20 см при 29.4—33.0°, жили 20—42 дня; личинки, заложенные на глубине 60 см при 27.2—31.2°, жили 39—70 дней. В сходные сроки протекало голодание клещей в подгорной равнине. Личинки, вылупившиеся в июне, жили 13—42 дня на глубине 20 см при 30.7—34.4° и 20—100 (в среднем 48 дней) — на глубине 60 см при 27.6—31.3°. Возможно, в природе с наступлением летней жары клещи заползают в более глубокие отделы нор грызунов, где стабильный микроклимат благоприятствует метаморфозу и длительности их жизни.

Голодные имаго, перелинявшие из нимф в августе — октябре, жили максимально до июля следующего года. Имаго, перелинявшие в конце мая и в июне, также погибали за летний период, и лишь единичные особи жили до осени.

Мы проводили последовательное наблюдение за двумя семьями клещей в течение полной генерации (от сытой самки до сытой самки) и установили, что весь цикл развития *H. asiaticum asiaticum* продолжается 103—132 дня. От сытой самки, снятой с животного 20-го мая, к 28-му августа получены имаго (90 дней). Очевидно, вторая волна активности половозрелых клещей — появление их на животных в сентябре, октябре обеспечивается половозрелыми клещами, перелинявшими в конце августа и в сентябре.

Откладка яиц и метаморфоз неполовозрелых особей начинаются в определенные календарные сроки. Самки приступают к откладке с III декады апреля, вылупление личинок начинается с I—II декады июня, линька

сытых личинок в нимф — с III декады июня, линька перезимовавших сытых нимф в половозрелых особей — с конца мая.

Время появления отдельных фаз клещей в наших опытах почти полностью совпадает со временем массовой регистрации этих фаз в природе — на диких грызунах и в их норах (Кочкарева-Бахаева, 1964). В природе и на домашних животных массовое появление активных голодных имаго *H. asiaticum asiaticum* мы наблюдали в марте, апреле. По-видимому, это происходит за счет активизации перезимовавших голодных особей имаго.

Галузо (1947), основываясь на наблюдениях Благовещенского (1937), допускает возможность двухгодичного цикла этого вида клеща в природе: зимуют половозрелые клещи, которые с марта начинают нападать на крупных животных; напившиеся самки в этом году яиц не откладывают — они зимуют в норах грызунов и приступают к яйцекладке ранней весной следующего года. Вышедшие личинки кормятся на грызунах, превра-

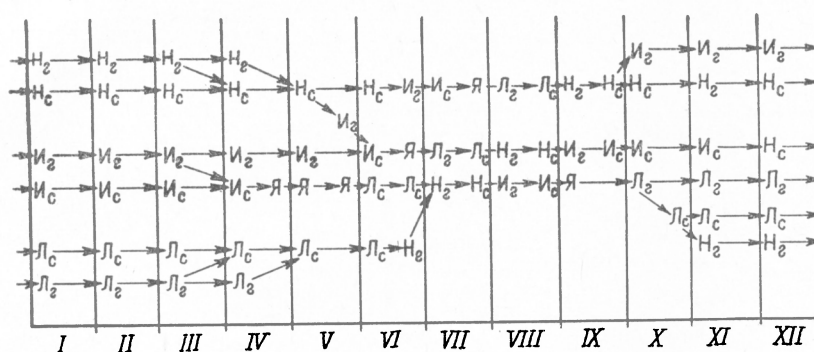


Схема цикла развития *H. asiaticum asiaticum* в условиях Туркмении.

Иг — голодные имаго; Ис — сытые самки; Я — яйца; Лг — голодные личинки; Лс — сытые личинки; Нг — голодные нимфы; Нс — сытые нимфы.

щаются в норах в нимф; нимфы кормятся тут же и к зиме превращаются в половозрелых клещей. Кочкарева-Бахаева (1964) на стационаре в Каракумах проводила длительные и систематические наблюдения за численностью всех активных фаз клеща на диких и домашних животных, в норах грызунов и пришла к выводу, что самки, перелинявшие из зимующих нимф ранней весной, а также перезимовавшие самки, успевают в этом году дать одну полную генерацию. К этому же мнению приходит и Балашов (1967). Кербабаяев (1962) сообщает, что развитие *H. asiaticum asiaticum* в природе происходит круглый год, и в течение года отмечается развитие двух неполных генераций. В наших опытах, проведенных в естественных биотопах, самки этого вида развивались с зимней диапаузой, что не согласуется с данными цитируемого автора о круглогодичном развитии клеща.

Руководствуясь эколого-аналитическим методом изучения цикла развития иксодовых клещей, предложенным Сердюковой (1948), и суммируя все экологические данные, имеющиеся у нас и в литературе (Бернадская, 1938; Кербабаяев, 1962; Кочкарева-Бахаева, 1964; Балашов, 1967; Бердыев, 1968), мы составили схему цикла развития *H. asiaticum asiaticum* в условиях Туркмении (см. рисунок). Цикл развития *H. asiaticum asiaticum* сложный. В природе с наступлением тепла от каждой перезимовавшей фазы (от личинки до имаго) в год развивается до полутора генераций. Поэтому нет последовательности появления активных фаз в природе. Клещи нападают на животных в течение всего года. Массовое паразитирование наблюдается следующее: имаго — весной (март—май, частично июнь) и осенью (сентябрь, октябрь); личинок — летом (июнь—август); нимф — весной (с середины марта до середины мая) и в августе, сентябре. Откладка яиц

сытыми самками происходит с конца апреля до середины сентября. Зимнюю диапаузу у различных фаз наблюдали в следующие сроки: у сытых самок со II декады сентября, у сытых личинок с октября и у сытых нимф с конца октября. Зимуют все фазы развития, кроме яиц, но преимущественно имаго и нимфы в голодном и сытом состоянии.

Л и т е р а т у р а

- А ф а н а с ь е в а О. В. 1956. Экологические особенности иксодовых клещей (сообщ. 1). *H. asiaticum asiaticum* P. Sch. et E. Schl. 1929. Тр. Среднеазиатского н.-иссл. противочумн. инст., 2, 19—29.
- Б а л а ш о в Ю. С. 1967. Кровососущие клещи (Ixodoidea) — переносчики болезней человека и животных. Изд. «Наука», Л.: 1—320.
- Б а х а е в а А. В. 1964. К экологии клещей большой песчанки на юге Центральных Кара-Кумов. В кн.: Природная очаговость болезней и вопросы паразитологии, Фрунзе, 4: 248—249.
- Б е р д ы е в А. 1968. О цикле развития Гиаломма азиатикум в Туркмении. Тез. докл. Всесоюз. научн. конф. по изучению и освоению пустынных территорий Средней Азии и Казахстана. Изд. «Былм», Ашхабад: 11—12.
- Б е р д ы е в А. 1969. Муравьи — естественные враги иксодовых клещей в Туркмении. Зоол. журн., 48 (6): 939—940.
- Б е р н а д с к а я З. М. 1938. Изучение биологии клещей Hyalomma в условиях песчаной пустыни. Тр. Узб. н.-иссл. ветер. опытной ст., 10: 18—34.
- Б л а г о в е щ е н с к и й Д. И. 1937. Материалы по фауне наружных паразитов (Arthropoda) животных Казалинского и некоторых других районов южного Казахстана. Тр. Казахстанского филиала, Изд. АН СССР: 11—84.
- Г а л у з о И. Г. 1947. Кровососущие клещи Казахстана. II. Род Hyalomma. Изд. АН КазССР, Алма-Ата: 1—281.
- К е р б а б а е в Э. Б. 1962. К экологии клещей Hyalomma asiaticum asiaticum Sch. Schl. в Туркмении. Тр. Ашхабадского НИИЭиГ, 5: 203—214.
- Ж м а е в а З. М. и С. П. П и о п т к о в с к а я. 1964. Иксодовые клещи (Parasitiformes, Ixodidae). В кн.: Методы изучения природных очагов болезней человека. Изд. «Медицина», М.: 74—90.
- К о ж а н ч и к о в И. В. 1961. Методы исследования экологии насекомых. Высш. шк., М.: 1—286.
- К о ч к а р е в а - Б а х а е в а А. В. 1964. Клещи Ixodoidea Туркмении. Автореф. канд. дисс., Ашхабад: 1—25.
- П о с п е л о в а - Ш т р о м М. В. и П е т р о в а - П и о п т к о в с к а я С. П. 1949. К биологии Hyalomma marginatum, H. asiaticum, H. detritum в лабораторных условиях. В сб.: Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии. АМН СССР, М., 6: 87—97.
- С е р д ь к о в а Г. В. 1948. Метод определения продолжительности цикла развития у клещей семейства Ixodidae. Паразитол. сб. Изд. ЗИН АН СССР, 10: 41—50.

THE DURATION OF THE LIFE CYCLE OF HYALOMMA ASIATICUM SCH., SCHL. IN NATURAL BIOTOPES

A. Berdyev

S U M M A R Y

From 1966 to 1968 observations were undertaken on the development of *H. asiaticum asiaticum* in natural biotopes (burrows of great gerbils) in Turkmenia. Studies were carried out of engorged females, engorged immature ticks and their progeny. From April to October (warm period of the year) the duration of the whole life cycle was 103 to 132 days and 1.5 generation per year developed. Lower temperature thresholds and sums of effective temperatures necessary for the development of each phase of the life cycle were established.